

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (UPTO)

Radar system for motor vehicle

Patent number: DE19729095

Publication date: 1999-02-04

Inventor: ENGELKE CLAUS (DE); MAYER HERMANN (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- **international:** G01S7/03; H03L1/02; H03B19/20; G01S13/93..

- **European:** G01S7/03B; H03B9/12

Application number: DE19971029095 19970708

Priority number(s): DE19971029095 19970708

Also published:



WO990

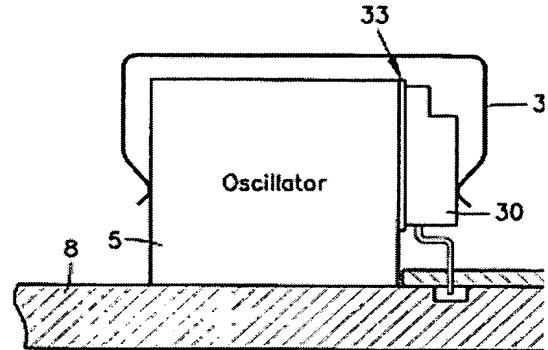
EP0995

US6366

EP0995

Abstract of DE19729095

The invention relates to a vehicle radar system having an oscillator (5) which generates a high frequency signal, in time segments only and in accordance with a control signal, during functioning of the radar system. Said oscillator comprises a microwave diode, in particular a Gunn or impatt diode, accommodated inside a casing-like body. In accordance with the invention, at least one of the following elements: ohmic resistance, transistor or IC body, is so arranged as to be thermally bonded with the casing-like body or an element thermally connected thereto. Said component fulfills at least one other function beyond that of generating heat inside the radar system circuit. This guarantees that the oscillator begins to oscillate in sure and reliable manner, even at very low temperatures, and in particular in pulsed operating mode.





⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 197 29 095 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
G 01 S 7/03
H 03 L 1/02
H 03 B 19/20
G 01 S 13/93

⑯ Aktenzeichen: 197 29 095.7
⑯ Anmeldetag: 8. 7. 97
⑯ Offenlegungstag: 4. 2. 99

⑯ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:
Mayer, Hermann, 71665 Vaihingen, DE; Engelke, Claus, 70195 Stuttgart, DE

⑯ Entgegenhaltungen:
DE 32 22 900 C2
US 44 45 096
WO 97 02 496 A1

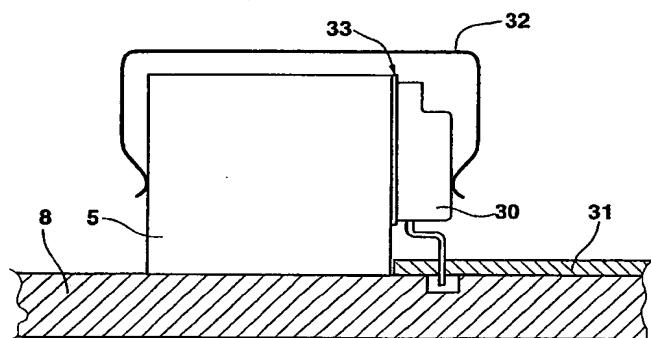
RINT, C. (Hrsg.): Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker. Bd. 5, 2. Aufl., Dr. Alfred Hüthig Verlag, S. 342-343;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Kraftfahrzeug-Radarsystem

⑯ Es wird ein Kraftfahrzeug-Radarsystem beschrieben, mit einem Oszillator (5), der während des Betriebs des Radarsystems in Abhängigkeit eines Ansteuersignals nur zeitabschnittsweise ein Hochfrequenzsignal erzeugt und der eine Mikrowellendiode, insbesondere eine Gunn- oder Impattdiode umfaßt, die innerhalb eines gehäuseartigen Körpers untergebracht ist. Erfnungsgemäß ist wenigstens eins der nachfolgenden Bauelemente ohmscher Widerstand, Transistor oder IC-Körper so angeordnet, daß es mit dem gehäuseartigen Körper oder ein mit diesem thermisch verbundene Element thermisch verkoppelt ist, wobei das genannte Bauelement innerhalb der Schaltungsanordnung des Radarsystems wenigstens eine weitere Funktion als die Erzeugung von Wärme besitzt. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß der Oszillator auch bei sehr tiefen Temperaturen und insbesondere bei getakteter Betriebsweise sicher und zuverlässig an- schwingt.



DE 197 29 095 A 1

DE 197 29 095 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug-Radarsystem, mit einem Oszillator, der während des Betriebs des Radarsystems in Abhängigkeit eines Ansteuersignals nur zeitabschnittsweise ein Hochfrequenzsignal erzeugt und der eine Mikrowellendiode, insbesondere eine Gunn- oder Impattdiode umfaßt, die innerhalb eines gehäuseartigen Körpers untergebracht ist.

Stand der Technik

Ein gattungsgemäßes Radarsystem ist beispielsweise aus der WO 97/02496 bekannt. In dieser Schrift wird ein monostatischer FMCW-Radarsensor für ein Fahrzeug zur Detektion von Objekten beschrieben, bei dem wenigstens ein Antennenfeed in Verbindung mit einer dielektrischen Linse sowohl zum Senden als auch zum Empfangen eines entsprechenden Echosignals ausgebildet ist. Dieses gattungsgemäß Radarsystem wird nachfolgend anhand der Fig. 1 und 2 noch ausführlicher beschrieben. Gemäß der WO 97/02496 kann die Sendeleistung des Oszillators ausgetastet werden, um den mittleren Energieaufwand oder mit anderen Worten die mittlere abgestrahlte Mikrowellensendeleistung zu verringern. Diesbezüglich nähert sich die Betriebsweise dieses FMCW-Radarsensors der eines Pulssradars. In einem konkreten Anwendungsfall erfolgt die Austastung des Oszillators beispielsweise in einem Taktverhältnis von 90 Millisekunden Pause zu jeweils 10 Millisekunden Sendezeit.

Bei dem genannten Radarsensor liegt der Oszillator S gemäß Fig. 4 in Reihe zu einem Steuertransistor 40 und bildet mit diesem einen Spannungsteiler. Da bekanntermaßen über die Betriebsspannung Uosz am Oszillator dessen momentane Schwingfrequenz innerhalb gewisser Bereiche beeinflußt werden kann, läßt sich somit über den Transistor sowohl die Frequenzmodulation als auch die Austastung des Oszillators steuern. Während der Austastung liegt dabei üblicherweise keine Spannung am Oszillator an und es fließt dementsprechend kein Strom durch den Spannungsteiler hindurch.

Schwierigkeiten ergeben sich nun, wenn wie in dem vorliegenden Fall der Oszillator eine Mikrowellendiode enthält. Solche auf Halbleiterbauelementen basierende Oszillatoren haben die Eigenschaft, daß sie bei sehr tiefen Temperaturen, insbesondere unterhalb von -20°C , wie sie jedoch bei einem Einsatz in einem Kraftfahrzeug durchaus vorkommen können, nur sehr schlecht oder gar nicht anschwingen. Dies gilt insbesondere, da aufgrund der getakteten Betriebsweise die Eigenerwärmung des Oszillators nicht ausreicht, in diesem Fall ein sicheres und frequenzgenaues Anschwingen zu gewährleisten. Eine mögliche Lösung für diese Schwierigkeit wäre, den Oszillator bei derart tiefen Temperaturen dauerhaft in Betrieb zu nehmen. Dies führt jedoch entweder zu einer höheren Belastung der Umwelt aufgrund der dann insgesamt erhöhten mittleren Sendeleistung oder zu einem erhöhten Aufwand zur Vermeidung dieser erhöhten Belastung. Auch kann die Schwingfrequenz des Oszillators bei diesem Betrieb so weit wegdriften, daß der Frequenzregelkreis nicht mehr in der Lage ist, diese wieder in den zugelassenen Bereich zu ziehen. Somit kann bei diesem Betrieb nicht sicher vermieden werden, daß der Oszillator außerhalb des engbegrenzten, zulässigen Frequenzbandes schwingt.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Oszillator bei sehr tiefen Temperaturen beispielsweise mit Hilfe eines Heizwiderstandes zu beheizen. Auch dies bedeutet jedoch einen zusätzlichen Schaltungsaufwand und damit verbundene zusätzliche Kosten.

Aufgabe, Lösung und Vorteile der Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kraftfahrzeug-Radarsystem anzugeben, bei dem auf einfache und vor allem kostengünstige Weise gewährleistet ist, daß der Oszillator auch bei sehr tiefen Temperaturen und bei getakteter Betriebsweise sicher und zuverlässig anschwingt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Radarsystem gelöst, bei dem wenigstens eins der Bauelemente ohmischer Widerstand, Transistor oder IC-Körper so angeordnet ist, daß es den gehäuseartigen Körper oder ein mit diesem thermisch verbundenes Element berührt, wobei das genannte Bauelement innerhalb der Schaltungsanordnung des Radarsystems wenigstens eine weitere Funktion als die Erzeugung von Wärme besitzt. Gegebenenfalls kann sich zur elektrischen Isolierung zwischen dem genannten Bauelement und dem gehäuseartigen Körper oder dem mit diesem thermisch verbundenen Element eine elektrisch isolierende Wärmeleitfolie, -paste oder Vergleichbares befinden. Dies sei, da es letztlich nur darauf ankommt, daß das jeweilige Bauelement mit dem Oszillator thermisch verkoppelt ist, in der oben genannten Formulierung mit enthalten. Das mit dem gehäuseartigen Körper thermisch verbundene Element kann beispielsweise eine Hohleiterfortführung des Oszillators oder eine Wärmesenke (Heat Sink) sein.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das genannte Bauelement an dem gehäuseartigen Körper oder dem mit ihm thermisch verbundenen Element befestigt ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das genannte Bauelement ein Transistor, der als Stellmittel zur Einstellung der Größe des Ansteuersignals des Oszillators dient. Weitere bevorzugte Ausführungen der Erfindung ergeben sich aus den untergeordneten Ansprüchen sowie den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Vorteil des erfindungsgemäßen Radarsystems ist, daß die Eigenerwärmung des Oszillators auf sehr kostengünstige Weise verstärkt wird, da keine zusätzlichen Bauelemente oder Schaltungsmaßnahmen benötigt werden. Außerdem wird keine zusätzliche Heizenergie benötigt, so daß die Leistungsaufnahme des erfindungsgemäßen Radarsystems gegenüber bekannten Systemen unverändert ist. Trotzdem ist aufgrund der Erfindung ein zuverlässiges und frequenzgenaues Anschwingen des Oszillators auch bei sehr tiefen Temperaturen gewährleistet. Gegenüber einem alternativen denkbaren Dauerbetrieb des Oszillators bei sehr tiefen Temperaturen ist die mittlere abgestrahlte Mikrowellenleistung deutlich reduziert.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, den Oszillator bei sehr tiefen Temperaturen bereits zu beheizen, wenn das Radarsystem selbst noch nicht in Betrieb genommen ist, beispielsweise weil der Fahrer die damit verbundene Funktion noch nicht benötigt. Vorteilhafterweise wird bei sehr tiefen Temperaturen der Oszillator, wie anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele genauer beschrieben, beheizt, sobald der Motor gezündet wird. Die Inbetriebnahme des Radarsystems wird jedoch erst dann zugelassen, wenn die mindestens notwendige Betriebstemperatur des Oszillators erreicht ist. Dies dauert bei der hier vorgeschlagenen Lösung nur ca. 1 bis 2 Minuten.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Skizze des Radarsystems gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 einen bekannten Aufbau eines Oszillators mit einer Mikrowellendiode im Querschnitt,

Fig. 3 eine bevorzugte erfundungsgemäße Anordnung eines Transistors und

Fig. 4 eine Schaltungsanordnung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 1 zeigt die Skizze eines Radarsystems gemäß dem oben genannten Stand der Technik. Auf einer Streifenleiteranordnung 1 befinden sich drei Sende-/Empfangselemente 2, 3, 4, die in Verbindung mit einer dielektrischen Linse 9 drei Sende-/Empfangskeulen L, M, R ausbilden. Die Streifenleiteranordnung 1 ist auf einem Substrat 8 aufgebracht, welches wiederum auf einer Basisplatte 11 angeordnet ist. Mit 5 ist ein Oszillatorkörper bezeichnet, dessen Aufbau anhand **Fig. 2** ausführlicher beschrieben wird. Mit 6 ist ein sogenannter Stufentransformator bezeichnet. Dies ist eine Hohlleiteranordnung mit einem sich verengenden Querschnitt zur Überkopplung der Mikrowellenenergie des Oszillators 5 auf die Streifenleiteranordnung 1. Mit 7 ist ein Frequenzregelnetzwerk bezeichnet, mit dem die Momentanfrequenz des Oszillators 5 einstellbar ist. Dies wird benötigt, da es sich bei diesem beschriebenen Radarsystem um ein FMCW-Radar handelt. Die Erfindung kann jedoch unabhängig davon auch bei einem Pulssradar Anwendung finden. Die gesamte Schaltungsanordnung des Radarsystems ist in einem Gehäuse 10 untergebracht, das in Strahlrichtung nach vorne durch eine dielektrische Linse 9 abgeschlossen ist.

Fig. 2 zeigt einen bekannten Aufbau des Oszillators 5, wie er beispielsweise in "Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker", Band 5, herausgegeben von Curt Rind im Hüthig-Verlag, Heidelberg, ausführlicher beschrieben ist. Dabei befindet sich eine Mikrowellendiode, vorzugsweise eine Gunn- oder Impattdiode 21 innerhalb einer Resonanzanordnung 20. Die Resonanzanordnung 20 ist eine Hohlleiterstruktur, deren geometrische Abmessungen die Resonanzfrequenz des Oszillators bestimmt. Zur Auskopplung der erzeugten Mikrowellenenergie ist eine Öffnung 22 vorgesehen, die im vorliegenden Fall an den Stufentransformator 6 angekoppelt wird. Alternativ sind jedoch auch andere bekannte Auskopplungsarten, beispielsweise eine magnetische Auskopplung mit Hilfe einer Leiterschleife denkbar. Die Mikrowellendiode 21 sitzt auf einem in diesem Fall zylindrischen Metallpfosten, der sich in der Mitte der Resonanzanordnung 20 befindet. Mit ihrem oberen Ende berührt sie einen metallischen Block 23.

Dieser dient als Wärmesenke oder Kühlkörper, da die Mikrowellendiode bei normalen Umgebungstemperaturen und insbesondere bei einem Dauerbetrieb sehr heiß werden kann. Über zwei Anschlüsse 25 und 26 an dem metallischen Block 23 und der Resonanzanordnung 20 ist der Mikrowellendiode 21 eine Betriebsspannung zuführbar. Überschreitet diese Betriebsspannung einen Schwellwert, dessen Größe von dem verwendeten Diodentyp abhängt, wird innerhalb der Resonanzanordnung 20 eine Hochfrequenzschwingung angeregt, deren Frequenz im wesentlichen durch die geometrischen Abmessungen der Anordnung bestimmt ist. Durch Variation der Größe der Versorgungsspannung kann die Frequenz jedoch innerhalb eines bestimmten Bereichs verändert werden. Dies wird bei einem FMCW-Radar vorteilhafterweise zur Frequenzmodulation verwendet. Unterschreitet die Betriebsspannung den genannten Schwellwert, klingt die angeregte Schwingung wieder ab, das heißt der Oszillatorkörper 5 hört auf zu schwingen. Im Taktbetrieb wird zur Austastung des Oszillators die Versorgungsspannung üblicherweise auf Null gesetzt.

Fig. 3 zeigt eine bevorzugte erfundungsgemäße Anordnung eines Transistors zur Ergänzung der Eigenerwärmung des Oszillators 5. Alternativ könnte hier anstelle des Transistors ein ohmscher Widerstand, ein Integriertes Schaltkreis (IC) oder auch ein anderes Bauelement verwendet werden.

Wesentlich ist, daß es sich hier um ein Bauelement handelt, das im Betrieb eine messbare und für den genannten Zweck ausreichende Eigenerwärmung aufweist. Gezeigt ist der Oszillatorkörper 5 mit seinem gehäuseartigen Körper auf der Basisplatte 8 gemäß **Fig. 1**. Mit 31 ist eine Leiterbahn bezeichnet, die beispielsweise mit dem Transistor 30 kontaktiert ist. Der Transistor 30 berührt den Oszillatorkörper 5 und ist dementsprechend thermisch mit diesem gekoppelt. Unter Umständen genügt es sogar, daß das jeweilige Bauelement nur "sehr dicht" bei dem Oszillatorkörper 5 angeordnet ist, ohne ihn direkt zu berühren. Dies hängt im Einzelfall von der abgegebenen Verlustleistung des Bauelements ab. Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist der Transistor 30 jedoch an dem gehäuseartigen Körper des Oszillators 5 befestigt. Dies kann gemäß **Fig. 3** beispielsweise über eine Federklammer 32 realisiert sein. Alternativ kann der Transistor 30 jedoch an das Gehäuse des Oszillators 5 geschraubt sein. Zur elektrischen Entkopplung zwischen dem Oszillatorkörper 5 und dem Transistor 30 ist hier eine elektrisch isolierende Schicht 33 zwischen dem Oszillatorkörper 5 und dem Gehäuse des Transistors 30 vorgesehen. Solche isolierenden Schichten in Form von Wärmeleitfolien oder -pasten sind im Stand der Technik hinreichend bekannt.

Fig. 4 zeigt eine Schaltungsanordnung eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Als schematische Blöcke sind der Oszillatorkörper 5 sowie das Frequenzregelnetzwerk 7 aus **Fig. 1** gezeigt. Weiterhin ist ein Transistor 40 vorhanden, dessen Emitter an einer Spannung von in diesem Fall +8 V liegt. Die Basis des Transistors ist mit dem Frequenzregelnetzwerk 7 verbunden. Über seinen Kollektor ist der Transistor mit dem Oszillatorkörper 5, beispielsweise mit dem Anschluß 25 gemäß **Fig. 2** verbunden. Der zweite Anschluß 26 liegt in diesem Fall an Masse. Der Transistor 40 und der Oszillatorkörper 5 bilden bezüglich der Spannung von +8 V einen Spannungsteiler. Dadurch kann über das Frequenzregelnetzwerk 7 und den Transistor 40 die Betriebsspannung U_{osz} am Oszillatorkörper 5 eingestellt werden. Die jeweils aktuelle Betriebsspannung U_{osz} wird parallel zum Oszillatorkörper 5 vom Kollektor des Transistors 40 abgegriffen und dem Frequenzregelnetzwerk 7 zugeführt.

Weiterhin erhält das Frequenzregelnetzwerk 7 an weiteren Eingängen ein erstes Steuersignal U_{mod} sowie ein zweites Steuersignal U_H. Beide werden von einer nicht dargestellten zentralen Steuereinheit des Radarsystems erzeugt. In Abhängigkeit des Steuersignals U_{mod} erzeugt das Frequenzregelnetzwerk 7 eine Steuerspannung, die an die Basis des Transistors 40 gelangt, und bestimmt somit über die Basis des Transistors 40 die Betriebsspannung des Oszillators 5. Da diese wie erwähnt innerhalb gewisser Grenzen die Momentanfrequenz des Oszillators beeinflußt, kann so die Frequenz des Oszillators 5 moduliert werden. Das zweite Steuersignal U_H ist vorzugsweise ein logisches Signal, das gemäß der besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung zu einer schaltbaren Heizung des Oszillatorkörpers 5 dient. Dazu wird in Abhängigkeit dieses Signals die Betriebsspannung U_{osz} des Oszillators in den Zeitabschnitten, in denen der Oszillatorkörper keine Schwingung erzeugen soll, nicht auf Null, sondern auf einen Wert eingestellt, der zwischen einem ersten und einem zweiten Schwellwert liegt, wobei ein Überschreiten des ersten Schwellwertes bewirkt, daß ein Stromfluß durch den Spannungsteiler entsteht und wobei erst ein Überschreiten des zweiten Schwellwertes bewirkt, daß der Oszillatorkörper anfängt zu schwingen. Bei einem Oszillatorkörper mit einer Gunnodiode liegt der erste Schwellwert beispielsweise bei 0 V und der zweite bei ca. 0,8 V.

Durch die gegenüber dem Normalfall erhöhte Betriebsspannung U_{osz} während der Zeitabschnitte der Austastung des Oszillators entsteht ein insgesamt erhöhter mittlerer

Stromfluß durch den Oszillator 5, was zu einer erhöhten Eigenwärmung des Oszillators 5 führt. Bei sehr tiefen Temperaturen reicht dies jedoch allein noch nicht, um die eingangs gestellte Aufgabe zu lösen. Dies ergibt sich rechnerisch daraus, daß in den Zeitabschnitten, in denen der Oszillator nicht schwingt, die Betriebsspannung U_{OSZ} unterhalb des zweiten Schwellwertes liegen muß. Dadurch fällt der Großteil der Spannung (ca. 7 V) an dem Transistor 40 ab und es wird in ihm auch der Großteil der Verlustleistung umgesetzt. Durch die erfundungsgemäße Anordnung des Transistors gemäß Fig. 3 wird der Transistor jedoch thermisch mit dem Oszillator gekoppelt und dem Oszillator so zusätzliche Verlustleistung zur Beheizung zugeführt. Wird beispielsweise bei höheren Umgebungstemperaturen keine zusätzliche Beheizung oder Erwärmung des Oszillators benötigt, wird in Abhängigkeit des Steuersignals U_H während der Zeitabschnitte, in denen der Oszillator ausgetastet ist, der Stromfluß durch den Spannungsteiler auf dem Transistor 40 und dem Oszillator 5 vollkommen unterbunden. Dadurch findet keine zusätzliche Erwärmung statt und die Anordnung verhält sich ebenso wie die im Stand der Technik bekannten Anordnungen. Dementsprechend ist die hier beschriebene Kombination der Anordnungen gemäß den Fig. 3 und 4 zur Lösung der gestellten Aufgabe besonders vorteilhaft.

Werden der zentralen Steuereinheit mittels eines nicht dargestellten Temperatursensors Informationen über die aktuelle Temperatur des Oszillators zugeführt, kann über die Länge der Austastzeiten und über die Höhe der Betriebsspannung während der Austastzeiten die Temperatur des Oszillators in einfacher und damit vorteilhafter Weise geregelt werden. Durch eine solche Temperaturregelung werden Frequenzschwankungen des Oszillators reduziert, die aus einer temperaturbedingten Verschiebung des Arbeitspunktes der Mikrowellendiode folgen.

5 10 15 20 25

Reihe geschaltet ist, so daß die beiden einen Spannungsteiler bilden, und daß mit Hilfe des Transistors die Betriebsspannung des Oszillators auf wenigstens einen Wert einstellbar ist, der oberhalb eines ersten und unterhalb eines zweiten Schwellwerts liegt, wobei ein Überschreiten des ersten Schwellwertes bewirkt, daß ein Stromfluß durch den Spannungsteiler entsteht und wobei ein Überschreiten des zweiten Schwellwertes bewirkt, daß der Oszillator anfängt zu schwingen.

6. Radarsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß über die Länge von Austastzeiten und über die Höhe der Betriebsspannung während der Austastzeiten die Temperatur des Oszillators regelbar ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug-Radarsystem, mit einem Oszillator (5),
 - der während des Betriebs des Radarsystems in Abhängigkeit eines Ansteuersignals nur zeitabschnittsweise ein Hochfrequenzsignal erzeugt und
 - der eine Mikrowellendiode (21), insbesondere eine Gunn- oder Impattdiode umfaßt, die innerhalb eines gehäuseartigen Körpers (20) untergebracht ist,

dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eins der Bauelemente ohmscher Widerstand, Transistor oder IC-Körper so angeordnet ist, daß es mit dem gehäuseartigen Körper des Oszillators thermisch verkoppelt ist, wobei das genannte Bauelement innerhalb der Schaltungsanordnung des Radarsystems wenigstens eine weitere Funktion als die Erzeugung von Wärme besitzt.
2. Radarsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das genannte Bauelement den gehäuseartigen Körper des Oszillators oder ein mit diesem thermisch verbundenes Element berührt.
3. Radarsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauelement an dem gehäuseartigen Körper befestigt ist.
4. Radarsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauelement ein Transistor ist, der als Stellmittel zur Einstellung der Größe des Ansteuersignals des Oszillators dient.
5. Radarsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Transistor mit dem Oszillator in

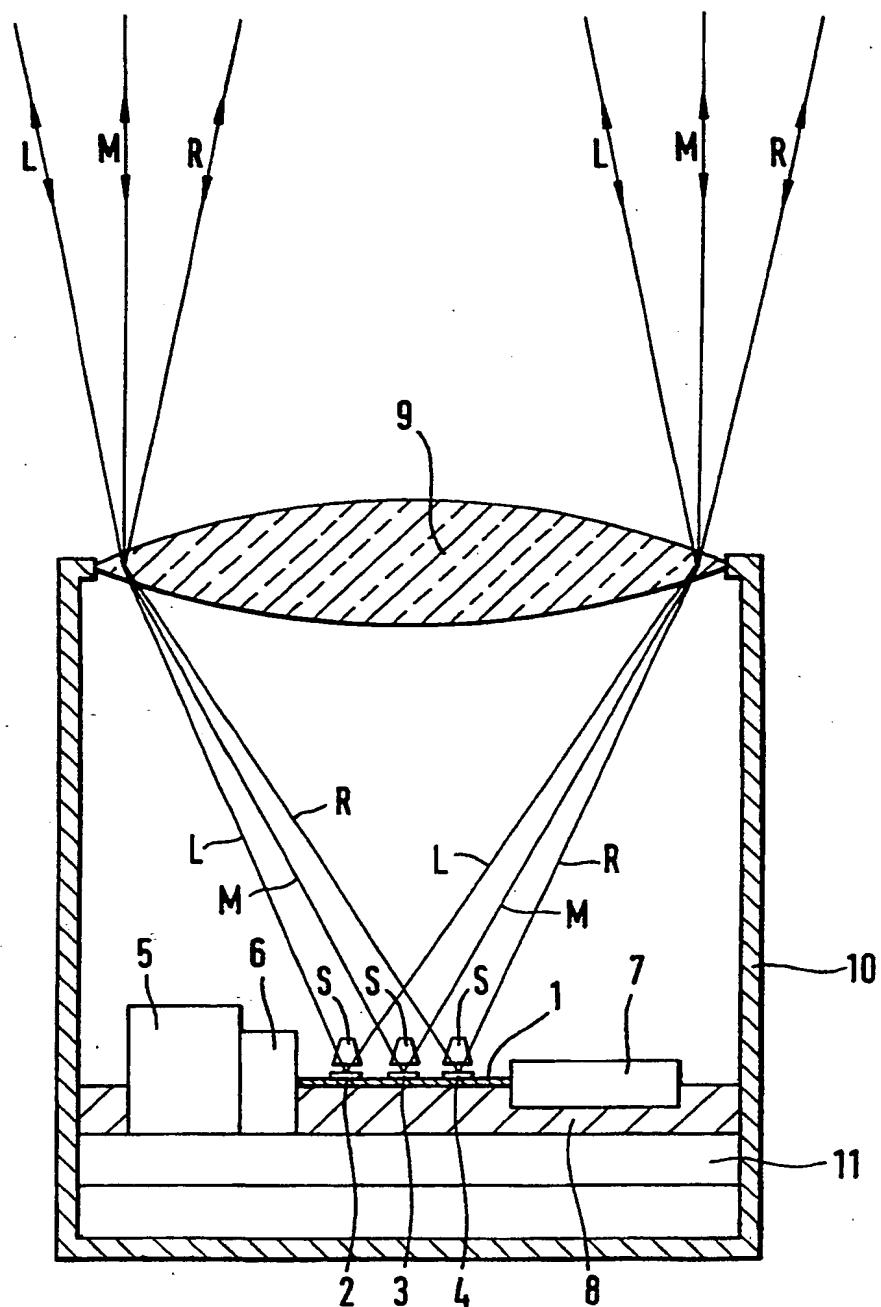


Fig. 1

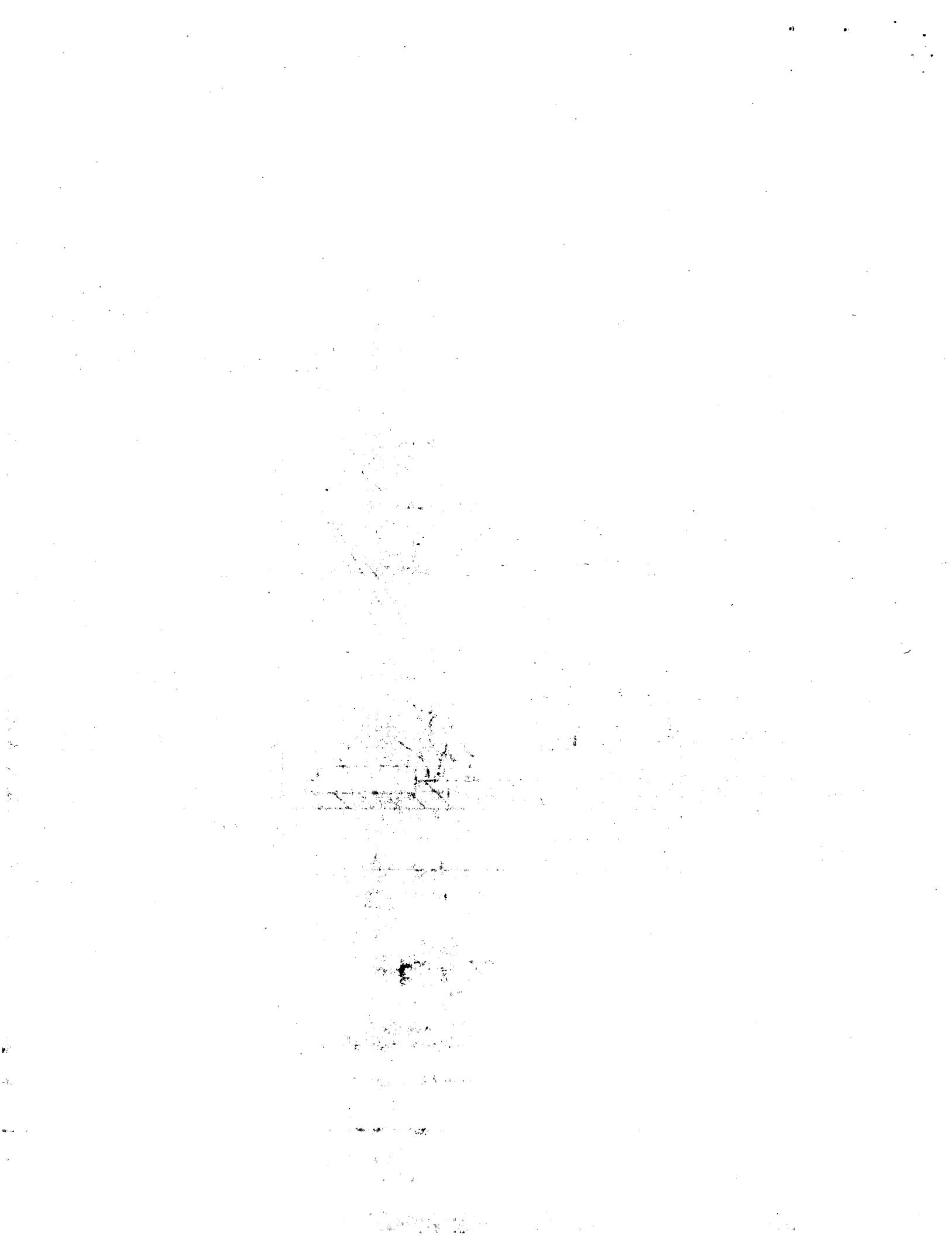
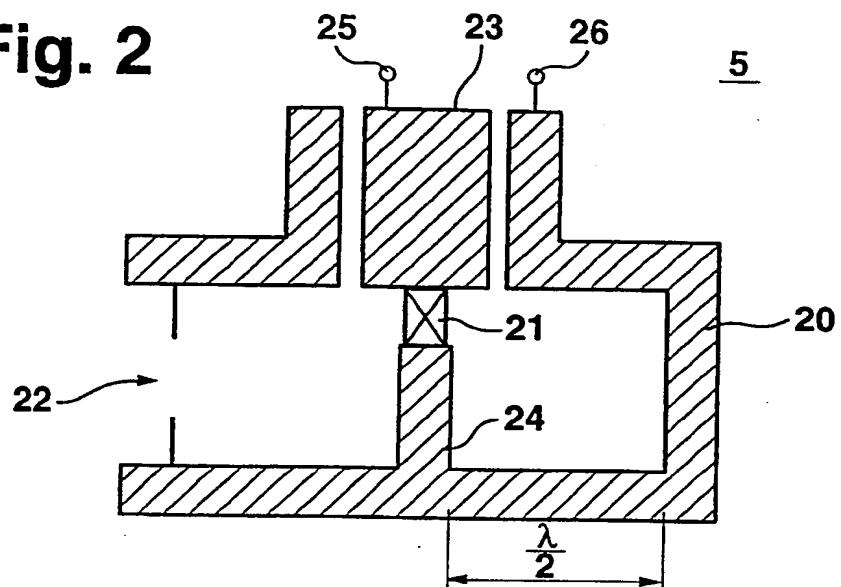
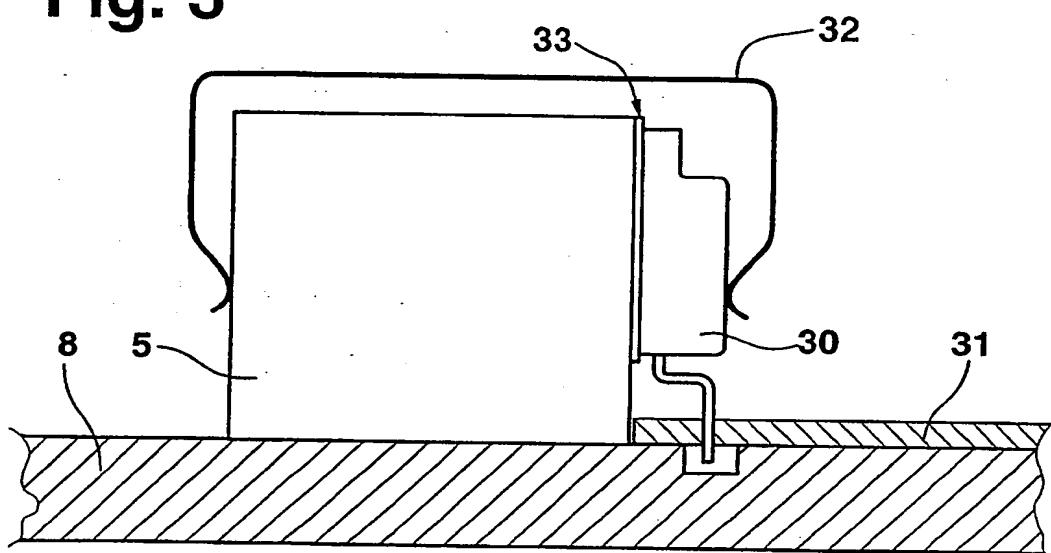


Fig. 2**Fig. 3****Fig. 4**